

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. August 2006 (31.08.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/089755 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 13/22 (2006.01)

[CH/CH]; Sonnhaldenstrasse 51, CH-6052 Hergiswil
(CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/001675

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. Februar 2006 (23.02.2006)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MARTI, Heinrich**
[CH/CH]; Aeschstrasse 13, CH-8127 Forch (CH). **TUR-
LEY, John** [US/US]; 14 Pine Street, Oxford, CT 06478
(US).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: **LUCHS, Willi**; Schulhausstrasse 12, CH-8002
Zürich (CH).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

00333/05 23. Februar 2005 (23.02.2005) CH

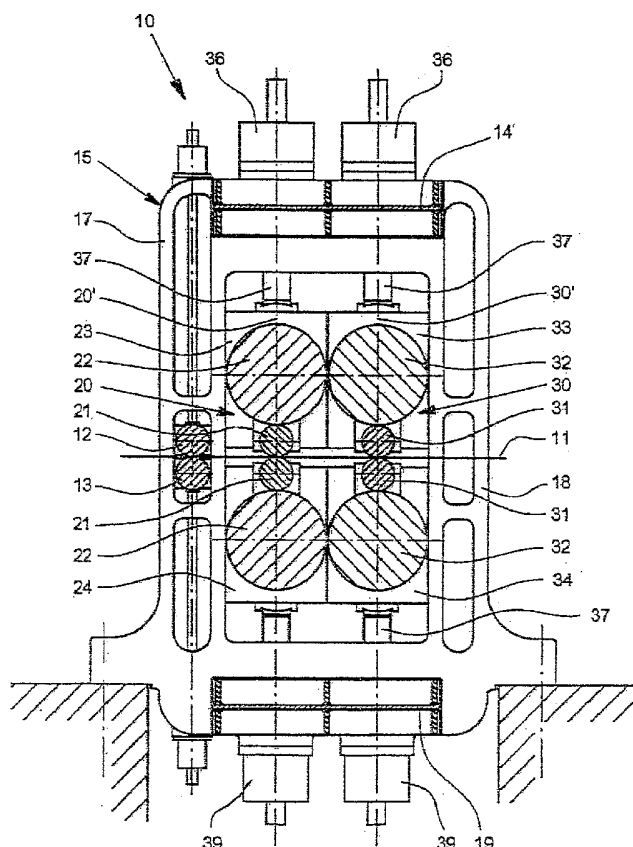
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MAIN MANAGEMENT INSPIRATION AG**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MILLING DEVICE FOR INLINE-ROLLING A STEEL BAND PRODUCED ESPECIALLY BY MEANS OF A
TWIN-ROLL CONTINUOUS CASTING PROCESS

(54) Bezeichnung: WALZEINRICHTUNG FÜR EIN INLINE-WALZEN EINES INSBESONDERE DURCH EIN ZWEIROL-
LEN-BANDGIESSEN HERGESTELLTES STAHLBAND



(57) Abstract: Disclosed is a milling device for inline-rolling a steel band which is produced especially by means of a twin-roll continuous casting process. Said milling device comprises at least two rolling units (20, 30) with working rolls (21, 31) that mill the steel band (11) and support rolls (22, 32) which support said working rolls. The working rolls and support rolls are rotatably mounted in bearing housings (23, 24, 33, 34). At least two rolling units (20, 30) are disposed successively in a monolithic or multipiece frame structure (15) such that the rolling temperatures between the rolling units differ only slightly while a simple and inexpensive design is created.

(57) Zusammenfassung: Eine Walzeinrichtung für ein Inline-Walzen eines insbesondere durch ein Zweierollen-Bandgiessen hergestelltes Stahlband weist mindestens zwei Walzeinheiten (20, 30) mit das Stahlband (11) walzenden Arbeitsrollen (21, 31) und diese Arbeitsrollen abstützende Stützrollen (22, 32) auf. Die Arbeits- und Stützrollen sind in Lagergehäusen (23, 24, 33, 34) drehbar gehalten. Mindestens zwei Walzeinheiten (20, 30) sind unmittelbar aufeinanderfolgend in einer ein- oder mehrteiligen Rahmenkonstruktion (15) angeordnet. Damit differieren die Walztemperaturen zwischen den Walzeinheiten nur unwesentlich und es ist damit eine einfache und kostengünstige Konstruktion gegeben.

WO 2006/089755 A1



LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Walzeinrichtung für ein Inline-Walzen eines insbesondere durch
ein Zweirollen-Bandgiessen hergestelltes Stahlband**

Die Erfindung betrifft eine Walzeinrichtung für ein Inline-Walzen eines insbesondere durch ein Zweirollen-Bandgiessen hergestelltes Stahlband, welche mindestens zwei Walzeinheiten mit das Stahlband walzenden Arbeitsrollen und diese Arbeitsrollen abstützende Stützrollen aufweist, welche von Lagergehäusen drehbar gehalten sind.

Mit dem bekannten Bandgiessen, insbesondere dem Zweirollen-Bandgiessen oder Giessen auf Band, können im Vergleich zum her-

kömmlichen Dünnbrammengiessen einfach dünnere Bänder im Bereich von 0.5 bis einige Millimeter Dicke gegossen werden. Damit ist es nicht mehr erforderlich, die gegossen Bänder um ein Vielfaches mittels Warmwalzwerken oder separater Kaltwalzwerken herunterzuwalzen, wie beispielsweise bei Blechen, die auf einige Zehntel-Millimeter Dicke herzustellen sind.

Durch Bandgiessen kann dieses Inline-Walzverfahren angewendet werden, bei dem die gegossen Bänder unmittelbar nach dem Giessen noch im heissem Zustand bei Temperaturen von ca. 900°-1200° C gewalzt werden können, was ein sehr rationelles Verfahren darstellt.

Bisherige Warmwalzgerüste sind sehr sperrig gebaut, und demzufolge ergeben sich zwischen den einzelnen Einheiten relativ grosse Abstände bis zu mehreren Metern. Hieraus ergab sich die Schwierigkeit, dass zwischen den Einheiten zu hohe Temperaturverluste aufgetreten sind.

Im Vergleich zu herkömmlichen Walzwerken sind die Bandgeschwindigkeiten beim Inline-Walzen vom gegossenen Band um ein Mehrfaches kleiner, statt ca. 20 m/s nur etwa ca. 0.5 bis 2.0 m/s. Wie bei den herkömmlichen Walzgerüsten sind die Walzkräfte sehr hoch, so dass die Walzeinrichtungen entsprechend stabil ausgelegt werden müssen.

Aufgrund dessen wurde der Erfindung die Aufgabe zugrundegelegt, eine Walzeinrichtung zu schaffen, welche durch eine einfache und kostengünstige Konstruktion ausgelegt ist und mittels welcher das gegossene Stahlband im optimalen Zeitpunkt gewalzt wird.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass mindestens zwei Walzeinheiten unmittelbar aufeinanderfolgend in einer ein- oder mehrteiligen Rahmenkonstruktion angeordnet sind.

Mit dieser erfindungsgemässen Ausbildung einer Walzeinrichtung ist gewährleistet, dass die Walztemperaturen zwischen den Walzeinheiten nur unwesentlich differieren und damit das Stahlband für das Walzen nicht aufgewärmt zu werden braucht, und dass die Arbeitsrollen auch bei hoher Belastung dauerhaft ein gleichmässiges Herunterwalzen innerhalb der erforderlichen Toleranzen ermöglichen. Dies ist im Sinne der Erfindung durch eine einfache und kostengünstige Konstruktion gelöst.

Die Erfindung sieht ferner vor, die Arbeitsrollen auswechseln, ohne dass das Walzen unterbrochen werden muss, d.h. dass sie quasi fliegend gewechselt werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Walzeinrichtung in schematischer Seitenansicht dargestellt,
- Fig. 2 eine Frontansicht der Walzeinrichtung nach Fig. 1, und
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Giessanlage mit der Walzeinrichtung.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Walzeinrichtung 10 für ein Inline-Walzen eines insbesondere durch ein Zweirollen-Bandgiessen hergestelltes Stahlband 11, wie dies auch aus der Fig. 3 entnommen werden kann. Diese Walzeinrichtung 10 ist in einem solchen Abstand zu den das Stahlband 11 erzeugenden Giessrollen 41, 42 angeordnet, dass das Stahlband 11 ausreichend abgekühlt ist. Es wäre auch möglich, das Stahlband 11 durch nicht näher gezeigte Kühlpanels vor Eintritt in die Walzeinrichtung 10 zusätzlich zu kühlen. Diese Kühlpanels würden derart ansteuerbar sein, dass mit ihm die Einlauftemperatur des Stahlbandes auf eine wählbare, über die Breite möglichst konstante Temperatur eingestellt werden könnte.

Es sind zwei Walzeinheiten 20 und 30 vorgesehen, die jeweils eine ober- und unterhalb des Stahlbandes 11 befindliche Arbeitsrolle 21, 31 und je eine mit dieser Arbeitsrolle 21, 31 drehverbundene Stützrolle 22, 32 aufweisen. Diese Arbeits- 21, 31 und Stützrollen 22, 32 befinden sich mit ihren Drehachsen vorteilhaft auf einer senkrecht zur Ausdehnung des Stahlbandes 11 verlaufenden Ebene 20', 30'. Die Arbeitsrollen 21, 31 sind mit angedeuteten Antriebswellen 21', 31' eines Antriebsorgans koppelbar. Im Prinzip könnten auch die Stützrollen oder beide, die Arbeits- und die Stützrollen angetrieben sein.

Erfindungsgemäss sind die beiden Walzeinheiten 20, 30 unmittelbar aufeinanderfolgend in einer Rahmenkonstruktion 15 angeordnet. Dies ergibt den Vorteil, dass zum einen das Stahlband 11 von den einen zu den nächsten Arbeitsrollen 21, 31 nur unwesentlich abkühlt. Ausserdem wird mit dieser Anordnung der Walzeinrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Walzwerken auch sehr wenig Platz benötigt und damit ergeben sich substantielle Kosteneinsparungen.

Die Rahmenkonstruktion 15 ist aus vier im Abstand zueinander angeordneten vertikalen Säulen 16, 17, 18 und diese verbindende Querstege 14, 19 gebildet. Sie könnte aber auch als ein Gehäuse oder ein gehäuseähnlicher Rahmen ausgebildet sein, dabei die Rollen von ihm umgeben wären. Dies würde sich insbesondere dann eignen, wenn das Stahlband in einer innerhalb des Rahmengerätes vorgesehenen Inertisierungskammer gehalten würde.

Eine jeweilige Stützrolle 22, 32 ist zusammen mit der mit ihr drehverbundenen Arbeitsrolle 21, 31 zu beiden Seiten in je einem Lagergehäuse 23, 24, 33, 34 drehgelagert. Es sind hierbei oben und unten je zwei Lagergehäuse 23, 33 vorgesehen, die durch eine Antriebssäule 37 mit einem am oberen Quersteg 14 der Rahmenkonstruktion 15 befestigten Antrieb

36, zum Beispiel einem elektromechanisch oder einem hydraulisch wirkenden Spindelantrieb, in dieser senkrecht zur Ausdehnung des Stahlbandes 11 verlaufenden Ebene 20', 30' höhenverstellbar sind.

Desgleichen sind die unteren Rollen 21, 22, 31, 32 zu beiden Seiten in je einem Lagergehäuse 33, 34 drehgelagert, wobei diese Lagergehäuse 33, 34 wiederum an eine Antriebssäule 37 eines am Quersteg 19 der Rahmenkonstruktion 15 befestigten Antriebs 39 gekoppelt sind.

Die oberen bzw. unteren Lagergehäuse 23, 24, 33, 34 sind innenseitig unmittelbar aneinander und aussenseitig an je einer Säule 17, 18 geführt. Zwischen diesen Lagergehäusen 23, 33 bzw. 24, 34 sind mit Vorteil nicht näher gezeigte Messzellen vorhanden, die eine in Richtung des Stahlbandes 11 wirkende Horizontalkraft zwischen diesen Lagergehäusen misst und auswertet, derart, dass bei Überschreitung einer vorgegebenen Horizontalkraft die Drehzahlen der Arbeitsrollen 21, 31 von der einen zu der anderen Walzeinheit 20, 30 angepasst werden, um diese Horizontalkraft auf Null oder eine vorgegebene Horizontalkraft zu reduzieren.

Durch die mittels der Antriebe 36, 39 anhebbaren bzw. absenkbaren Ausführung der oberen bzw. der unteren Arbeitsrollen 22, 32 bzw. 21, 31 sind letztere während des Giessens, d.h. ohne Giessunterbruch austauschbar. Dies kann derart geschehen, dass zuerst die der vorderen Walzeinheit 20 und anschliessend die der hinteren Walzeinheit 30 ausgewechselt werden, wobei dann mit Vorteil während des Austausches eines Arbeitsrollenpaares 21, 31 das andere Rollenpaar 31, 21 das Giessband 11 um den gesamten Betrag, wie wenn beide Rollenpaare walzen, verkleinert.

Ferner ist ein den Walzeinheiten 20, 30 zusätzlich vorgeschaltetes Einlaufrollenpaar 12, 13 vorgesehen, welches ebenfalls in der Rahmenkon-

struktion 15 gelagert ist. Dieses Einlaufrollenpaar 12, 13 dient für ein einwandfreies Führen des Stahlbandes 11, insbesondere auch bei einem Wechsel der Arbeitsrollen.

Die Arbeitsrollen 21, 31 können im Rahmen der Erfindung zwecks Erzielung einer gleichmässigen Abnutzung in ihrer Achsrichtung verschiebbar angeordnet sein, was nicht näher dargestellt ist. Vorzugsweise sind beide Arbeitsrollen 21, 31 in dieselbe Richtung verschiebbar angeordnet.

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung die beim Giessen drehbaren Giessrollen 41, 42, das zwischen diesen vorhandene Schmelzbad 44 und das erzeugte Stahlband 11, welches eine Schlaufe bildend aus einer vertikalen in eine horizontale Lage umgeleitet und durch Führungsrollen 12', 13', die Einlaufrollen 12, 13 und durch die Arbeitsrollen 21, 31 geleitet wird. Die Drehzahl der als erstes mit dem Stahlband 11 in Berührung gelangenden angetriebenen Arbeitsrollen 21 der Walzeinheit 20 wird in Abhängigkeit der Drehzahl der Giessrollen 41, 42 gebracht, indessen die Drehzahl der nachfolgenden angetriebenen Arbeitsrollen 31 in Abhängigkeit der Drehzahl der vorgeschalteten Arbeitsrollen 21 erfolgt. Somit kann eine abgestimmte Steuerung der Drehzahlen und damit ein Walzen des Stahlbandes 11 erzielt werden, ohne dass das Stahlband 11 zwischen der Arbeitsrollenpaare 21, 31 überspannt oder zu lose wird.

Die Erfindung ist mit dem obigen Ausführungsbeispiel ausreichend dargestellt. Grundsätzlich könnte anstelle einer Rahmenkonstruktion wie gezeigt auch ein Gehäuserahmen oder ein gehäuseähnlicher Rahmen verwendet werden.

Es könnten auch mehr als zwei Walzeinheiten nebeneinander in einer Rahmenkonstruktion angeordnet sein. Zwischen den Lagergehäusen könnten im Prinzip auch zu der Rahmenkonstruktion gehörende Führungsschienen vorgesehen sein.

Die Erfindung schliesst ferner nicht aus, dass auch zwei bzw. mehrere solcher hintereinander angeordneter Walzeinrichtungen platziert sein können.

Die Anordnung der Arbeits- und Stützrollen einer Walzeinheit kann aus einem sogenannten 4-Hi (wie dargestellt), einem 6-Hi oder einem Z-Hi gewählt sein.

Patentansprüche

1. Walzeinrichtung für ein Inline-Walzen eines insbesondere durch ein Zweirollen-Bandgiessen hergestelltes Stahlband, welche mindestens zwei Walzeinheiten (20, 30) mit das Stahlband (11) walzenden Arbeitsrollen (21, 31) und diese Arbeitsrollen abstützende Stützrollen (22, 32) aufweist, welche in Lagergehäusen (23, 24, 33, 34) drehbar gehalten sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens zwei Walzeinheiten (20, 30) unmittelbar aufeinanderfolgend in einer ein- oder mehrteiligen Rahmenkonstruktion (15) angeordnet sind.

2. Walzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer jeweiligen Walzeinheit (20, 30) eine ober- und unterhalb des Stahlbandes (11) befindliche Arbeitsrolle (21, 31) und je eine mit dieser Arbeitsrolle drehverbundene Stützrolle (22, 32) zugeordnet ist, bei der jeweils die Arbeits- und Stützrollen mit ihren Drehachsen auf einer sich senkrecht zu der Ausdehnung des Stahlbandes (11) verlaufenden Ebene (20', 30') befinden.

3. Walzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine jeweilige Stützrolle (22, 32) zusammen mit der drehverbundenen Arbeitsrolle (21, 31) zu beiden Seiten in je einem Lagergehäuse (23, 24, 33, 34) drehgelagert ist, wobei das jeweilige Lagergehäuse (23, 24, 33, 34) durch einen Antrieb, zum Beispiel einen hydraulisch geregelten Spindelantrieb, in der senkrecht zur Ausdehnung des Stahlbandes (11) verlaufenden Ebene (20', 30') höhenverstellbar ist.

4. Walzeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die oberen bzw. unteren Lagergehäuse (23, 24, 33, 34) der Walzeinheiten (20, 30) aneinander geführt sind und zwischen diesen Messzellen vorhanden sind, die ein in Richtung des Stahlbandes wirkenden Horizontalkraft zwischen diesen Lagergehäusen (23, 24, 33, 34) misst und auswertet, derart, dass bei Überschreitung einer vorgegebenen Horizontalkraft die Drehzahlen der Arbeitsrollen (22, 32) von der einen zu der anderen Walzeinheit (20, 30) angepasst wird, um diese Horizontalkraft auf Null oder eine vorgegebene Horizontalkraft zu reduzieren.

5. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenkonstruktion (15) aus vier senkrecht im Abstand zueinander angeordneten Säulen (16, 17, 18) und diese verbindende Querstege (14, 19) gebildet ist, wobei die Lagergehäuse (23, 24, 33, 34) paarweise zwischen zwei Säulen (16, 17, 18) höhengeführt sind.
6. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein den Walzeinheiten (20, 30) vorgeschaltetes Einlaufrollenpaar (12, 13) vorgesehen ist, welches vorzugsweise in der Rahmenkonstruktion (15) gelagert ist.
7. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das die Walzeinheiten (20, 30) durchlaufende Stahlband (11) durch ein inertisierendes Schutzgas abschirmbar ist.
8. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass vor den Walzeinheiten (20, 30) mindestens ein, vorzugsweise mehrere über die Gesamtbreite des Stahlbandes (11) wirkende Kühlpanel vorgesehen sind, welche derart ansteuerbar sind, dass damit die Einlauftemperatur des Stahlbandes (11) in die Walzeinheiten (20, 30) einstellbar ist.
9. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsrollen (21, 31) einer der beiden Walzeinheiten (20, 30) während des Giessens austauschbar sind.

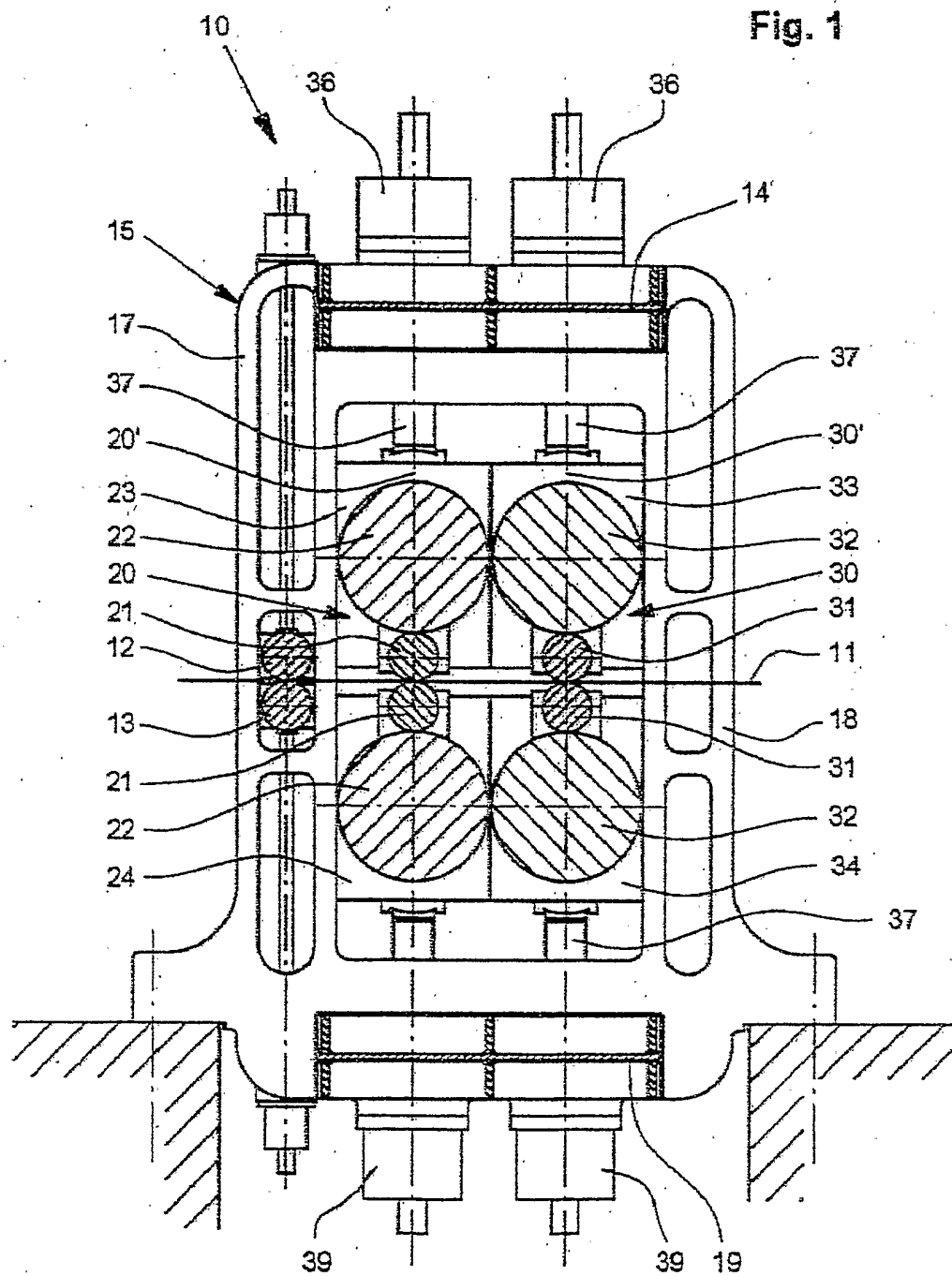
10. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsrollen (21, 31) in ihrer Achsrichtung verschiebbar angeordnet sind zwecks Erzielung einer gleichmässigen Abnutzung, wobei beide Arbeitsrollen vorzugsweise in dieselbe Richtung verschiebbar angeordnet sind.

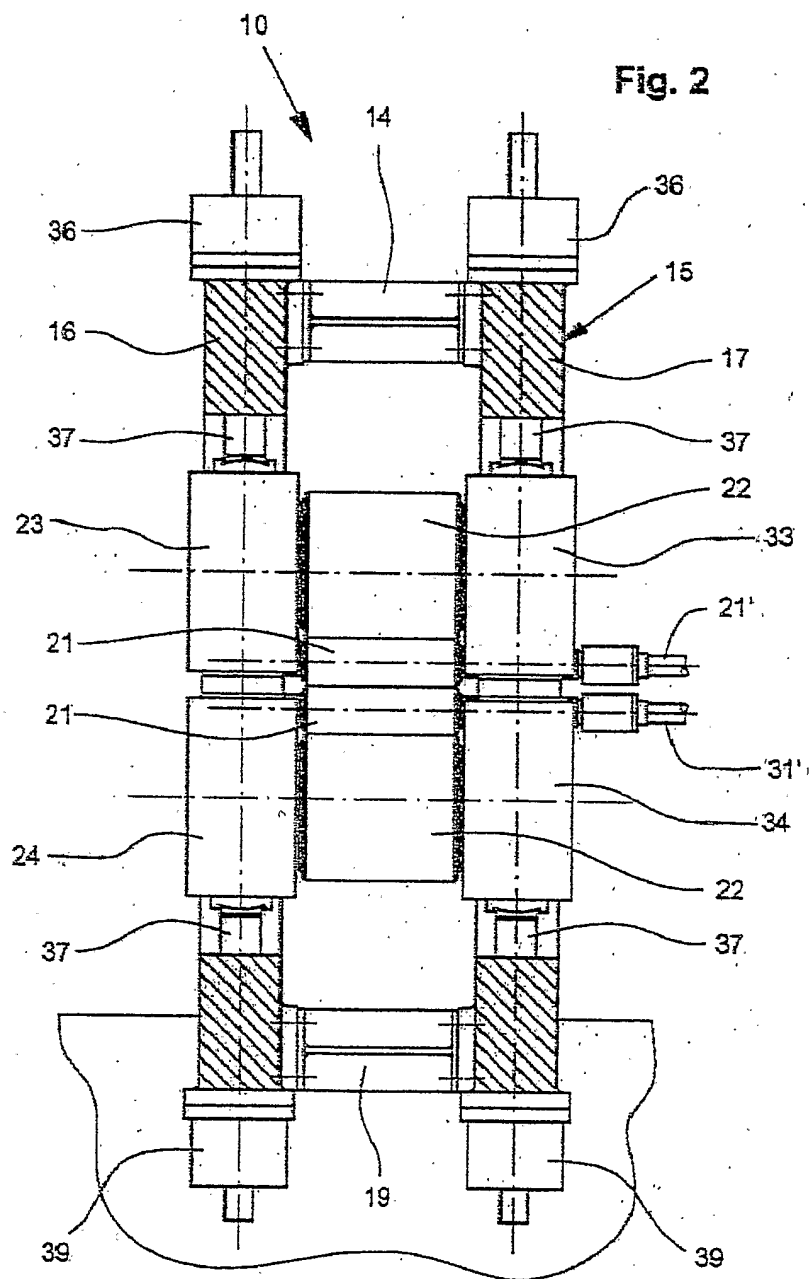
11. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenkonstruktion (15) als ein Gehäuse oder ein gehäuseähnlicher Rahmen ausgebildet ist.

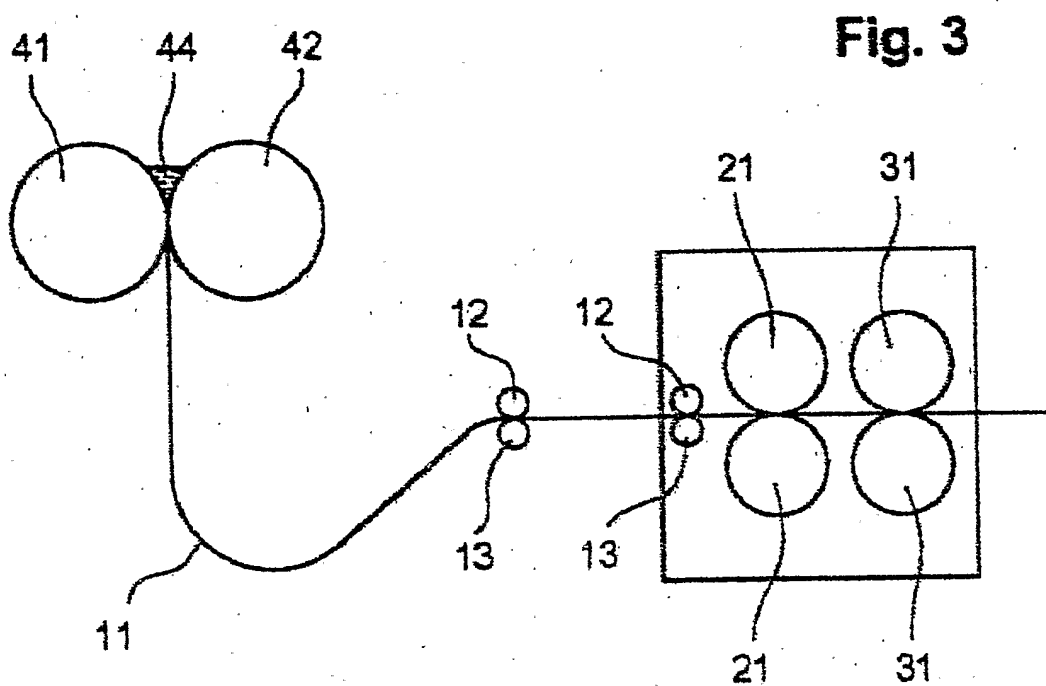
12. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl des als erstes mit dem Stahlband (11) in Berührung gelangenden Arbeitsrollenpaar (21) in Abhängigkeit der Giessrollen-Drehzahl und die Drehzahl des nachfolgenden Arbeitsrollenpaares (31) in Abhängigkeit der Drehzahl des vorgeschalteten Arbeitsrollenpaares (21) erfolgt.

13. Walzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass dass mehrere solcher Rahmenkonstruktionen (15) mit jeweils wenigstens zwei Walzeinheiten (20, 30) hintereinander angeordnet sind.

Fig. 1







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/001675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21B13/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30 May 1997 (1997-05-30) -& JP 09 001209 A (NIPPON STEEL CORP), 7 January 1997 (1997-01-07)	1-3,5-15
A	abstract; figure 2	4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 10, 31 October 1997 (1997-10-31) -& JP 09 164405 A (HITACHI LTD), 24 June 1997 (1997-06-24)	1,2,5,6, 11
Y	abstract; figures 1,6	
	US 4 962 808 A (HOEFFKEN ERICH NELSON THOMAS A) 16 October 1990 (1990-10-16) figure 1	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 2006

Date of mailing of the international search report

22/05/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/001675

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 634 257 A (KAJIWARA ET AL) 3 June 1997 (1997-06-03) figure 1	1
A	----- EP 0 896 840 A (HITACHI, LTD) 17 February 1999 (1999-02-17) abstract; figure 1 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/001675

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 09001209	A	07-01-1997	NONE	
JP 09164405	A	24-06-1997	JP 3067619 B2	17-07-2000
US 4962808	A	16-10-1990	DD 287433 A5	28-02-1991
			DE 3823861 A1	18-01-1990
			WO 9000456 A1	25-01-1990
			EP 0353402 A1	07-02-1990
			ES 2035419 T3	16-04-1993
			GR 3006093 T3	21-06-1993
			ZA 8905014 A	25-04-1990
US 5634257	A	03-06-1997	BR 9502048 A	19-12-1995
			CN 1116136 A	07-02-1996
			DE 19518144 A1	23-11-1995
			JP 3174457 B2	11-06-2001
			JP 7308701 A	28-11-1995
EP 0896840	A	17-02-1999	DE 69623343 D1	02-10-2002
			DE 69623343 T2	24-04-2003
			WO 9736700 A1	09-10-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/001675

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B13/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 05, 30. Mai 1997 (1997-05-30) -& JP 09 001209 A (NIPPON STEEL CORP), 7. Januar 1997 (1997-01-07)	1-3,5-15
A	Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 10, 31. Oktober 1997 (1997-10-31) -& JP 09 164405 A (HITACHI LTD), 24. Juni 1997 (1997-06-24)	1,2,5,6, 11
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 ----- US 4 962 808 A (HOEFFKEN ERICH NELSON THOMAS A) 16. Oktober 1990 (1990-10-16) Abbildung 1 ----- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Mai 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/05/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 634 257 A (KAJIWARA ET AL) 3. Juni 1997 (1997-06-03) Abbildung 1 -----	1
A	EP 0 896 840 A (HITACHI, LTD) 17. Februar 1999 (1999-02-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/001675

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 09001209	A	07-01-1997	KEINE		
JP 09164405	A	24-06-1997	JP	3067619 B2	17-07-2000
US 4962808	A	16-10-1990	DD	287433 A5	28-02-1991
			DE	3823861 A1	18-01-1990
			WO	9000456 A1	25-01-1990
			EP	0353402 A1	07-02-1990
			ES	2035419 T3	16-04-1993
			GR	3006093 T3	21-06-1993
			ZA	8905014 A	25-04-1990
US 5634257	A	03-06-1997	BR	9502048 A	19-12-1995
			CN	1116136 A	07-02-1996
			DE	19518144 A1	23-11-1995
			JP	3174457 B2	11-06-2001
			JP	7308701 A	28-11-1995
EP 0896840	A	17-02-1999	DE	69623343 D1	02-10-2002
			DE	69623343 T2	24-04-2003
			WO	9736700 A1	09-10-1997